

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 41363 호
Application Number PATENT-2001-0041363

출원년월일 : 2001년 07월 10일
Date of Application JUL 10, 2001

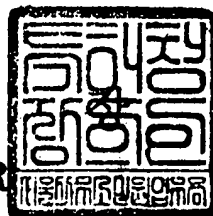
출원인 : 엘지전자주식회사
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.



2002 년 02 월 09 일

특허청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0010
【제출일자】	2001.07.10
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어 방법
【발명의 영문명칭】	The data rate control method on the reverse link
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2000-005155-0
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2000-005154-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김기준
【성명의 영문표기】	KIM,Ki Jun
【주민등록번호】	680704-1405717
【우편번호】	137-070
【주소】	서울특별시 서초구 서초동 1533 서초한신아파트 101-1202
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영초
【성명의 영문표기】	KIM,Young Cho
【주민등록번호】	730803-1047822
【우편번호】	138-170

【주소】 서울특별시 송파구 송파동 32-1 경남레이크파크
1302호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합
니다. 대리인
김용인 (인) 대리인
심창섭 (인)

【수수료】

【기본출원료】	16 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】		29,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 이동통신 시스템에 관한 것으로, 특히 역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어 방법에 관한 것이다. 이와 같은 본 발명에 따른 역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어 방법은 하나 이상의 단말기로부터 수신되는 신호의 총 간섭량을 계산하는 단계와, 상기 총 간섭량에 따라 데이터 전송 제어 임계값을 구하는 단계와, 상기 단말기로부터 수신 파일럿 세기와 역방향 데이터 전송률을 수신하여 전송상태값을 계산하는 단계와, 상기 전송 상태값과 상기 데이터 전송 제어 임계값을 비교하여 역방향 데이터 전송 레이트 명령을 생성하고, 상기 각각의 단말기로 전송하는 단계로 이루어진다.

【대표도】

도 2

【색인어】

역방향 링크(reverse link), 기지국 임계값(threshold_bs)

【명세서】**【발명의 명칭】**

역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어 방법{The data rate control method on the reverse link}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어를 설명하기 위한 도면

도 2는 본 발명에 따른 역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어를 설명하기 위한 도면

도 3은 도 2에 따른 총 간섭량에 따라 기지국의 데이터 전송 제어 임계값(threshold_{bs})의 갱신 관계를 나타낸 도면

도 4는 도 2에 따른 기지국의 데이터 전송 제어 임계값(threshold_{bs})과 전송 상태 값(rate_{value})의 비교 관계를 나타낸 도면

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 기지국

20 : 단말기

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 이동통신 시스템에 관한 것으로, 특히 역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어 방법에 관한 것이다.

- <8> 일반적으로 역방향 데이터 전송은 기지국에 수신되는 총 간섭량과 밀접한 관계가 있다.
- <9> 상기 기지국에 수신되는 총 간섭량이 적을 경우에는, 역방향 데이터 전송률을 증가시켜 전송할 수 있지만, 상기 총 간섭량이 일정 수준 이상일 경우 단말기는 데이터 전송률을 감소시키거나 데이터 전송을 중단해야 하는 경우가 있다.
- <10> 1xEV-DO 시스템에서는 기지국이 역방향의 총 간섭량을 추정하여, 데이터 전송률 증가 또는 감소의 명령어, 즉 전송 레이트 명령어(RA : Reverse Activity)를 만든다.
- <11> 상기 RA 명령어는 RA 채널이라는 공용 채널을 통해 역방향으로 데이터를 전송하고 있는 모든 사용자에게 전달된다.
- <12> 그리고, 상기 기지국에서 수신되는 총 간섭량이 많을 경우, 즉 일정 임계치 이하일 경우 데이터 전송률 감소 명령어, 상기 총 간섭량이 적을 경우, 즉 일정 임계치 이하일 경우에는 데이터 전송률 증가 명령어가 전달된다.
- <13> 그런데 현재 사용되고 있는 RA 명령어는 각 사용자의 수신 상태를 고려하지 않은 채 단지 기지국에서 수신되는 총 간섭량을 근거로 만들어지게 되며 따라서 RA 명령어는 모든 사용자에게 동일한 명령어로 전달된다.
- <14> 상기 RA 명령어는 한 프레임동안 상기 기지국에서 상기 단말기로 전송되며 다음 프레임의 데이터 전송률을 조정하게 된다.
- <15> 단말기가 RA 명령어를 수신하게 되면 단말기들은 전송률 증감을 위한 테스트를 한다.

- <16> 즉 단말기들이 증가 또는 감소의 명령을 받았다고 하여 반드시 데이터 전송률을 증가, 감소시키는 것은 아니다.
- <17> 단말기들은 명령어 수신 후에 증가 혹은 감소를 시행할 것인지 아닌지에 대한 테스트를 자체적으로 하게 된다.
- <18> 이 테스트를 통과하게 되면 비로써 증가 혹은 감소를 실행하게 되고 그렇지 않을 경우는 증가 또는 감소를 실행하지 않고 현재의 데이터 전송률을 유지하게 된다.
- <19> 상기와 같은 테스트는 단말기가 현재 프레임에 역방향으로 전송하고 있는 데이터 전송률이 낮을 경우에는, 다음 프레임의 데이터 전송률이 증가할 확률은 높은 반면, 데이터 전송률이 감소할 확률은 낮고 반대로 현재 프레임의 데이터 전송률이 높은 경우에는 다음 프레임에 데이터 전송률이 감소할 확률은 높은 반면 데이터 전송률이 증가할 확률은 낮게 나타나도록 하는 동작원리를 이용한다.
- <20> 예를 들어 9600bps, 19200bps, 38400bps, 76800bps, 153600bps의 다섯가지 전송률이 있다고 하고, 단말기 A는 현재 프레임에서 19200bps로 현재 데이터 전송중이고, 단말기 B는 76800bps로 서비스를 하고 있다고 가정하자.
- <21> 이때, 만약 기지국이 증가 명령어를 단말기들에게 전달할 경우, 다음 프레임에서 단말기 B보다는 단말기 A가 전송률을 증가시킬 확률이 높게 동작하게 되며, 기지국이 감소 명령을 단말기들에게 전달할 경우, 단말기 A보다는 단말기 B가 전송률을 감소시킬 확률이 높게 동작된다.
- <22> 도 1은 종래의 역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어를 나타낸 도면이다.

- <23> 도 1을 참조하면, 기지국(1)의 셀 범위안에 있는 하나 이상의 단말기의 수신 파워를 이용하여 총 간섭량을 계산한다(S1).
- <24> 상기 계산한 총 간섭량과 상기 기지국 임계값을 비교하여 역방향 데이터 전송 레이트 명령(RA:Reverse Activity)을 생성한다(S2).
- <25> 상기 생성한 역방향 데이터 전송 레이트 명령을 단말기(2)에 전송한다(S3)
- <26> 상기 역방향 데이터 전송 레이트 명령을 수신한 단말기(2)는 데이터 전송률 조정 테스트를 한다(S4).
- <27> 상기 테스트한 후(S4), 역방향 데이터 전송률을 조정한다(S5)
- <28> 상기와 같은, 역방향 데이터 전송 레이트 명령(RA:Reverse Activity)는 각 사용자 단말기의 수신상태를 단지 기지국에서 수신되는 총 간섭량을 근거로 만들어지게 되며, 따라서 상기 전송 레이트 명령어(RA)는 모든 사용자에게 동일한 증가 또는 감소의 명령어로 전달된다.
- <29> 또한 증가 또는 감소의 명령어 수신 후에도 자체적인 테스트를 실행한 후에 증가 또는 감소를 실행한다.
- <30> 이와 같이 종래의 역방향 데이터 전송률 제어는 사용자 단말기 자신의 채널 상황이나 데이터 전송률이 전혀 고려되지 않은 상태에서 데이터 전송률의 증가 또는 감소를 실행해야 하기 때문에 비효율적인 데이터 전송이 이뤄지는 단점이 발생하고 이 비효율적이 데이터 전송은 곧 처리율의 저하로 이어진다.
- <31> 그리고, 기지국은 단말기가 자체적으로 테스트 후에 전송률을 변화시키므로 기지국이 예측한 만큼의 총 간섭량 변화 효과를 거둘 수 없는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <32> 따라서, 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 종래 기술의 문제점을 감안하여 안출한 것으로서, 기지국에서 수신되는 역방향 링크의 총 간섭량과 각 단말기의 채널 상황, 그리고 현재 전송하고 있는 데이터 전송률을 이용하여 처리량 (throughput)을 증가시키는 역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어 방법을 제공 하기 위한 것이다.
- <33> 이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 특징에 따르면, 하나 이상의 단말기로부터 수신되는 신호의 총 간섭량을 계산하는 단계와, 상기 총 간섭량에 따라 데이터 전송 제어 임계값을 구하는 단계와, 상기 단말기로부터 수신 파일럿 세기와 역방향 데이터 전송률을 수신하여 전송상태값을 계산하는 단계와, 상기 전송 상태값과 상기 데이터 전송 제어 임계값을 비교하여 역방향 데이터 전송 레이트 명령을 생성하고, 상기 각각의 단말기로 전송하는 단계로 이루어진다.
- <34> 바람직하게, 상기 기지국 전송 제어 임계값은, 상기 총 간섭량을 정해진 범위 내에 있는 경우에는 상기 임계값을 유지하고, 상기 총 간섭량이 정해진 범위 이하인 경우에는 상기 임계값을 일정 값만큼 증가하고, 상기 총간섭량이 정해진 범위 이상인 경우에는 상기 임계값을 상기 임계값을 일정 값만큼 감소한다.
- <35> 그리고, 상기 수신 파일럿 세기와, 역방향 데이터 전송률에 상응하는 전송 상태 값과, 기지국 데이터 전송 제어 임계값 비교는, 상기 전송 상태 값이 기지국의 데이터 전송 제어 임계값보다 클 경우, 감소 레이트 비트를 생성하고, 상기 전송 상태 값이 기지국 데이터 전송 제어 임계값의 2배 보다 작을 경우, 증가

레이트 비트를 생성하며, 상기 감소 레이트 비트와 증가 레이트 비트를 제외한 다른 경우에는 현재의 데이터 전송 유지 레이트 비트를 생성한다.

<36> 이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 특징에 따르면, 기지국에 수신되는 총 간섭량을 계산하는 단계와, 단말기로부터의 수신 파일럿 세기와 역방향 데이터 전송률을 수신하는 단계와, 상기 총 간섭량과 상기 수신 파일럿 세기와 상기 역방향 데이터 전송률을 이용하여 역방향 데이터 전송 레이트 명령을 생성하여 단말기로 전송하는 단계로 이루어진다.

【발명의 구성 및 작용】

<37> 이하 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 구성 및 작용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

<38> 도 2는 본 발명에 따른 역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어를 설명하기 위한 도면이다.

<39> 기지국(10)이 단말기(20)로 파일럿 신호를 전송한다(S10).

<40> 이어서, 상기 기지국(10)의 셀(cell) 범위 안에 있는 하나 이상의 단말기 수신 신호(파워)를 통하여 역방향 링크의 총 간섭량을 계산한다(S20).

<41> 상기 역방향 링크의 총 간섭량을 계산한 기지국(10)은 상기 총 간섭량을 이용하여 기지국 데이터 전송 제어 임계값(threshold_{bs})을 업데이트(update)한다(S30)

<42> 상기 총 간섭량을 이용한 기지국 데이터 전송 제어 임계값(threshold_{bs})의 업데이트(update)는 도면 3을 참고하여 설명한다.

- <43> 도 3을 참고하면, 상기 기지국 데이터 전송 제어 임계값(threshold_bs)은 역방향 링크의 상기 총 간섭량에 따라 세가지 방법으로 업데이트(update)된다.
- <44> 먼저, 상기 측정된 총 간섭량이 정해진 범위 이하일 경우, 즉 일정 레벨 이하일 경우에는, 기지국 데이터 전송 제어 임계값(threshold_bs)이 일정한 값만큼 증가하고, 상기 총 간섭량이 정해진 범위 이상일 경우, 즉 일정 레벨 이상일 경우에는, 상기 기지국 데이터 전송 제어 임계값(threshold_bs)이 일정한 값만큼 감소되도록 갱신한다.
- <45> 그리고, 상기 측정된 총 간섭량이 적정 수준인 정해진 범위 내에 있는 경우라고 판단될 경우에는 상기 기지국 데이터 전송 제어 임계값을 그대로 유지한다.
- <46> 따라서, 도 2에 도시된 바와 같이, 총 간섭량이 제 1 임계값(threshold) 이하일 경우에는, D_{up} 만큼 기지국 임계값(threshold_bs)을 증가하고, 상기 총 간섭량이 제 2 임계값(threshold) 이상일 경우에는 D_{down} 만큼 기지국 임계값(threshold_bs)을 감소한다.
- <47> 또한, 상기 총 간섭량이 상기 제 1 임계값(threshold)과 제 2 임계값(threshold) 사이일 경우에는, 상기 기지국 데이터 전송 제어 임계값(threshold_bs)은 변화가 없다.
- <48> 그리고, 상기 기지국(10)으로부터 수신한 파일럿 세기 및 역방향 데이터 전송률을 상기 단말기(20)가 상기 기지국(10)에 전송한다(S40)

<49> 이어서, 상기 단말기(20)로부터 수신한 수신 파일럿 세기 및 역방향 데이터 전송률을 수신한 기지국(10)은 상기 수신 파일럿 세기 및 역방향 데이터 전송률에 상응하는 전송 상태 값(rate_value)을 계산한다(S50).

<50> 여기서, 상기 단말기(20)는 기지국(10)에 자신이 순방향 링크로 수신하고 있는 파일럿의 세기를 정기적으로 보고한다.

<51> 또한, 역방향으로 전송하고 있는 데이터 전송률을 매 프레임 단위로 보고하는데, 실제로 파일럿 세기는 매 순간마다 급격히 변화하는 값이 아니기 때문에 매 프레임 단위로 보고되지 않더라도 큰 문제가 발생하지는 않지만, 통계적으로 정확한 채널 상황을 얻기 위해 일반적으로 일정 시간 동안 수신된 파일럿 세기의 평균값을 사용한다.

<52> 상기 전송 상태 값(rate_value) 계산은, 상기 기지국(10)이 상기 단말기(20)로부터 수신한 두 가지 정보인, 상기 수신 파일럿 세기의 평균값(P)과 역방향 데이터 전송률(R)을 이용하며, 수식은

<53>
$$\text{rate_value}_i = R_i / P_i \quad (i=0, \dots, N-1)$$

<54> 이다.

<55> 위의 식에서 R_i 와 P_i 는 하나 이상의 단말기 중 각각 I번째 단말기의 데이터 전송률과 수신 파일럿 세기의 평균값을 나타내며, 참고로 상기 기지국(10)내에서 역방향 링크 데이터 전송을 하고 있는 총 단말기 수는 N이다.

<56> 상기 rate_value_i 는 I번째 단말기의 채널 상황과 역방향 링크를 통해 현재 전송되고 있는 데이터 전송률을 하나의 값으로 결합한 것이다.

- <57> 상기 I 번째 단말기의 채널 상태가 나쁠 경우에는, 상기 단말기(20)의 P_i 값이 작아지게 되고, 이에 따라 $rate_value_i$ 의 값은 증가한다.
- <58> 즉, 채널 상태가 나쁠수록, 현재 전송되고 있는 데이터 전송률이 높을수록 상기 $rate_value_i$ 는 큰 값을 갖게 된다.
- <59> 다시 말하면, 이 값이 낮을수록 채널 상태가 양호하고, 또한 현재 전송중인 데이터 전송률이 낮음을 나타내기 때문에 앞으로 데이터 전송률이 증가할 수 있는 여력이 많이 있음을 보여주지만 반면에, 이 값이 클 경우에는 더 이상 데이터 전송률이 증가할 여력이 없음을 보여준다.
- <60> 상기 $rate_value$ 을 계산한 후(S50), 상기 $rate_value$ 를 기지국 데이터 전송 제어 임계값($threshold_bs$)과 비교하여 각 단말기들의 역방향 데이터 전송 레이트 명령(RA : Reverse Activity)을 생성한다(S60).
- <61> 상기 기지국 데이터 전송 제어 임계값과 전송 상태 값($rate_value$)의 비교 관계는 도 4에 도시된 바와 같이 $rate_value_i$ 가 기지국 임계값($threshold_bs$)보다 클 경우 I번째 단말기에 대한 역방향 데이터 전송 레이트 비트(RA) RA_i 다운(down), 즉 감소 명령어로 설정(setting) 된다.
- <62> 반면에, 상기 $rate_value_i$ 의 값이 기지국 임계값의 2배보다 작은 경우에는 업(up), 즉 증가 명령어가 설정되며, 상기 감소 명령어와 증가 명령어의 두가지 경우를 제외한 경우는 현재의 데이터 전송률을 유지하는 명령어가 설정된다.
- <63> 상기와 같은 기지국 데이터 전송 제어 임계값($threshold_bs$)과 $rate_value_i$ 의 비교 관계 조건은,

- <64> if(rate_value_i > 기지국 임계값(threshold_{bs})RA_i=down
- <65> else if(rate_value_i < 2*기지국 임계값(threshold_{bs})RA_i=up
- <66> else RA_i=no change
- <67> 로 나타낸다.
- <68> 상기와 같이 설정된 역방향 데이터 전송 레이트 명령(RA)는 전송 레이크 명령(RA) 채널을 통해 각각의 단말기로 전달(S70)되고, 이 단말기들은 이를 자체적인 테스트 없이 다음 프f임의 데이터 전송률을 조정(S80)하여 서비스하게 된다.

【발명의 효과】

- <69> 이상의 설명에서와 같이 본 발명은 역방향 데이터 전송 레이트 비트가 기지국에서 수신되는 총간섭량 뿐만 아니라, 각 단말기의 수신상태를 고려하여 생성되기 때문에 보다 효율적인 데이터 전송이 이뤄지게 되며, 이는 곧 처리량(throughput)의 증가를 가져오며, 기지국에서는 정확한 부하 조절이 가능하게 되어 기지국 운영측면에서도 큰 이득이 발생한다.
- <70> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.
- <71> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정하는 것이 아니라 특허 청구 범위에 의해서 정해져야 한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

하나 이상의 단말기로부터 수신되는 신호의 총 간섭량을 계산하는 단계와;

상기 총 간섭량에 따라 데이터 전송 제어 임계값을 구하는 단계와;

상기 단말기로부터 수신 파일럿 세기와 역방향 데이터 전송률을 수신하여 전송상태값을 계산하는 단계와;

상기 전송 상태값과 상기 데이터 전송 제어 임계값을 비교하여 역방향 데이터 전송 레이트를 명령을 생성하고, 상기 각각의 단말기로 전송하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 역방향 링크에서의 전송률 제어 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 기지국 전송 제어 임계값은, 상기 총 간섭량을 정해진 범위 내에 있는 경우에는 상기 임계값을 유지하고, 상기 총 간섭량이 정해진 범위 이하인 경우에는 상기 임계값을 일정값 만큼 증가하고, 상기 총간섭량이 정해진 범위 이상인 경우에는 상기 임계값을 상기 임계값을 일정값 만큼 감소하도록 하는 것을 특징으로 하는 역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어 방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 수신 파일럿 세기와, 역방향 데이터 전송률에 상응하는 전송 상태 값과, 데이터 전송 제어 임계값 비교는, 상기 전송 상태 값이 기지국 임계값보다

클 경우, 감소 레이트 비트를 생성하고, 상기 전송 상태 값이 기지국 임계값의 2배 보다 작을 경우, 증가 레이트 비트를 생성하며, 상기 감소 레이트 비트와 증가 레이트 비트를 제외한 다른 경우에는 현재의 데이터 전송 유지 레이트 비트를 생성하는 것을 특징으로 하는 역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어 방법.

【청구항 4】

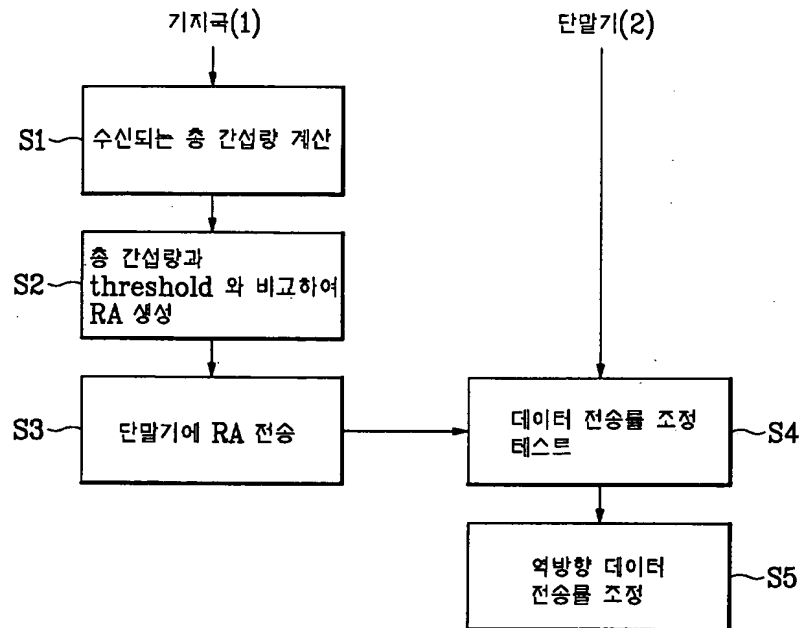
기지국에 수신되는 총 간섭량을 계산하는 단계와;

단말기로부터의 수신 파일럿 세기와 역방향 데이터 전송률을 수신하는 단계와;

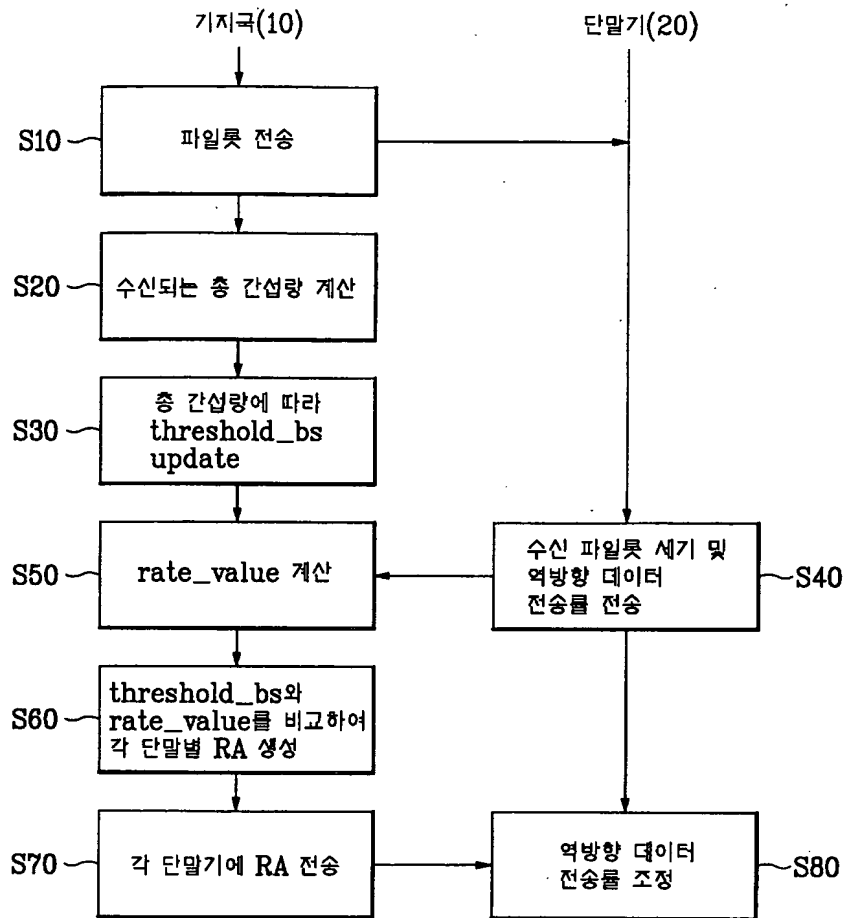
상기 총 간섭량과 상기 수신 파일럿 세기와 상기 역방향 데이터 전송률을 이용하여 역방향 데이터 전송 레이트 명령을 생성하여 단말기로 전송하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 역방향 링크에서의 데이터 전송률 제어 방법.

【도면】

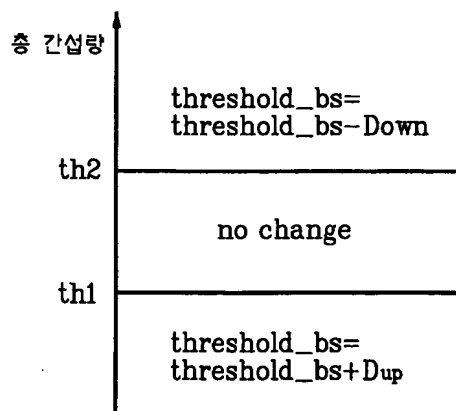
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

